

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-311801

(43)Date of publication of application : 27.12.1990

(51)Int.Cl.

G02B 3/00
// C03B 20/00

(21)Application number : 01-132741

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 29.05.1989

(72)Inventor : TSUMANUMA KOUJI

SHAMOTO NAOKI

SETO KATSUYUKI

TANAKA TOSHIYUKI

SANADA KAZUO

(54) DISTRIBUTED INDEX TYPE CIRCULAR COLUMNAR LENS OF QUARTZ GLASS
SYSTEM AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the rod lens which is usable under the conditions of severe environment by increasing the dopant amt. of F outward from the center toward a radial direction, thereby gradually lowering the refractive index thereof.

CONSTITUTION: The dopant amt. of the F is increased outward from the center toward the radial direction to form the distributed index type circular cylindrical lens of the quartz glass system which is gradually lowered in the refractive index thereof and is of $\leq 1\mu\text{m}$ in the degree of the fluctuation in the refractive index thereof. The rod of the high-purity quartz glass system which is lowered stepwise in the refractive index by the F is drawn at an extremely low rate of $\leq 1\text{m/min}$ drawing speed. The F is, therefore, increased by the heat thereof, by which the stepwise change in the refractive index, i.e. the fluctuation d therein are decreased. The rod lens which has the smaller fluctuation in the refractive index and has the excellent resistance to heat, radiations and chemicals, is easily obtd. in this way.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平2-311801

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月27日

G 02 B 3/00
// C 03 B 20/00B 7036-2H
8821-4G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 屈折率分布型石英ガラス系円柱レンズおよびその製造方法

⑯ 特 願 平1-132741

⑰ 出 願 平1(1989)5月29日

⑱ 発 明 者	妻 沼 孝 司	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	社 本 尚 樹	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	瀬 戸 克 之	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	田 中 利 行	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	真 田 和 夫	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑲ 出 願 人	藤倉電線株式会社	東京都江東区木場1丁目5番1号	
⑳ 代 理 人	弁理士 竹 内 守		

明 細 書

1. 発明の名称

屈折率分布型石英ガラス系円柱レンズおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 中心から半径方向外方に向かってFのドーパント量が增大されて、その屈折率が次第に低下してなり、かつその屈折率のゆらぎの程度が1 μ m以下である屈折率分布型石英ガラス系円柱レンズ。

(2) 中心から半径方向外方に向かってFのドーパント量が段階的に増大されて、その屈折率が段階的に低下してなる高純度石英ガラス系ロッドを線引き速度1m/分以下の速度で線引きすることを特徴とする屈折率分布型石英ガラス系円柱レンズの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、画像結合用対物レンズとして、または画像伝送用媒体として使用される屈折率分布

型石英ガラス系円柱レンズおよびその製造方法に関するものである。

(従来の技術)

屈折率分布型円柱レンズは、屈折率が中心軸から半径方向外方に向かって放射状に分布してなるもので、一般光学レンズと同様の使い方が可能である。平行ビームの形成や集光はもちろん、長さを適値に決めることで出射端面上に等倍正立の実像を結ばせることが可能である。さらにある程度の長さまで像を伝送することも可能である。

従来、この種の円柱レンズの製法は多成分系ガラス棒を熔融塩に長時間浸漬してイオン交換を行う方法で屈折率分布を形成し製造していた。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、この方法は多成分系ガラスを用いていること、その中にアルカリイオンが不安定な状態でドーパされているため熱、放射線、薬品等に対して耐久性が殆どない。なお、この問題解決のために光ファイバの製造方法としてVAD法を用いてGeO₂のドーパ量を変化させたSiO₂ガラスか

らなる円柱レンズが提案されているが、第2図に示すように屈折率分布がなめらかに変化せず、いわゆる“ゆらぎ”が $10\mu\text{m}$ 程度もあるため使用に耐え得ないものであった。なお、ここでいうゆらぎの大きさは第3図(第2図の拡大図)に示すa点とb点との半径方向間の幅dをいう。

この“ゆらぎ”は光ファイバの場合は線引きされて細径にされるのでゆらぎ自体も小さくなり全く使用できないという状態には至らない。

(課題を解決するための手段)

この発明は、以上の観点から熱、放射線、薬品等に対して耐久性のある石英ガラス系円柱状レンズおよびその製造方法を提供するもので、その特徴とする第1の請求項の発明は中心から半径方向外方に向かってFのドーパント量が増大されて、その屈折率が次第に低下してなり、かつその屈折率のゆらぎの程度が $1\mu\text{m}$ 以下である屈折率分布型石英ガラス円柱状レンズにあり、第2の請求項の発明は、中心から半径方向外方に向かってFのドーパント量が段階的に増大されて、その屈折率

が段階的に低下してなる高純度石英ガラス系ロッドを線引き速度 $1\text{m}/\text{分}$ 以下の速度で線引きする方法にある。

(作用)

Fによって屈折率が段階的に低下された高純度石英ガラス系ロッドを線引き速度 $1\text{m}/\text{分}$ 以下という極めて遅い速度で線引きするので、その熱によりFが拡散し屈折率の段階的変化、すなわち“ゆらぎ”が低減される。

(実施例)

VAD法を用いて直径 8mm の高純度石英ガラスロッドを得、この周りにプラズマ外付け法により下表の条件の下にFがドーパされた高純度石英ガラス層を堆積した。

表

高純度石英ガラスロッドの回転速度		100rpm
プラズマ炎のトラバース速度		1.00mm/分
プラズマ内へのガス供給量	SiCl_4	200sccm
	O_2	500sccm
	SF_6	当初10sccmで、プラズマ炎の1回トラバース毎に5sccmずつ増加させて20層形成
最終ロッド径		10mm

かくして得られたロッドを線引き速度 $1\text{m}/\text{分}$ で線引きして直径 0.20mm のロッドレンズにした。得られたロッドレンズの屈折率分布は第1図に示すようにピークが1.458、最小部が1.438であり、かつゆらぎの小さいものであり、その程度は 0.2μ であった。このロッドレンズを従来の多分系ガラス製のロッドレンズでは使用不能である環境の厳しい高温下で対物レンズとして用いたところ十分に使用に耐えることができた。

(発明の効果)

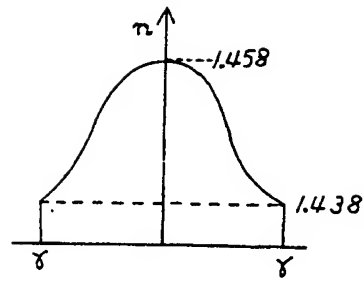
この発明は、以上のように石英ガラスを主成分とするロッドレンズであるので、耐熱、耐放射線、耐薬品性に優れたものである。また、その製法は線引き速度を遅くして、その際の熱拡散を利用するという方法であるため、極めて簡単に製造できるという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

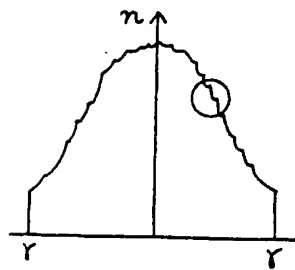
第1図は、この発明の石英ガラス系ロッドレンズの屈折率分布図、第2図は、VAD法による石英ガラス系ロッドレンズの屈折率分布図、第3図は第2図の一部拡大図。

特許出願人 藤倉電線株式会社
代理人 弁理士 竹内 守

第 1 図



第 2 図



第 3 図

